

# НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА СИСТЕМ

## Силабус ДВА-10 «Комп'ютерні системи та технології аналізу фізіологічного стану людини в екстремальних умовах»

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Галузь знань	F – Інформаційні технології
Спеціальність	F3 – Комп'ютерні науки
Освітньо-наукова програма	Інтелектуальні методи та засоби комп'ютерних наук
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Очна(денна)
Рік підготовки, семестр	2 рік, 4 семестр
Обсяг дисципліни	2 кредити /60 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Диференційований залік
Розклад занять	_1_ година аудиторних занять/тиждень,
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	<u>Лектор:</u> Єрмакова Ірена Йосипівна; професор, доктор біологічних наук, провідний науковий співробітник відділу комплексних досліджень інформаційних технологій, керівник тематичної групи «Мобільне здоров'я. Методи та засоби», e-mail: <a href="mailto:irena.yermakova@gmail.com">irena.yermakova@gmail.com</a>
Розміщення курсу	<a href="https://aspirant.irtc.org.ua/silabusi/">https://aspirant.irtc.org.ua/silabusi/</a>

### ХАРАКТЕРИСТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Комп'ютерні системи та технології аналізу фізіологічного стану людини в екстремальних умовах» належить до переліку дисциплін вільного вибору у загальній підготовці аспіранта. Ця дисципліна забезпечує важливий аспект професійного світогляду аспіранта, спрямований на формування вміння визначати та розуміти предметну область досліджень, проводити критичний аналіз різних інформаційних джерел конкретних освітніх, наукових та професійних текстів у сфері обраної спеціальності, виявляти теоретичні та практичні проблеми, а також дискусійні питання в конкретних освітніх, наукових та професійних текстах.

### МЕТА, ЗАВДАННЯ, ПРИЗНАЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета навчальної дисципліни** «Комп'ютерні системи та технології аналізу фізіологічного стану людини в екстремальних умовах» – навчити аспіранта ставити завдання, виконувати, аналізувати та співставляти результати досліджень математичних моделей та інформаційних технологій для прогнозування функціонального стану людини в екстремальних умовах середовища, виявляти особливості, формулювати переваги, сферу застосування, виконувати наукове супроводження використання створених технологій і передавати отримані знання користувачу.

**Пререквізити** - попередні вимоги до навчання за освітнім компонентом: знання, вміння, навички, якими повинен володіти здобувач, щоб приступити до вивчення дисципліни: знання з першого та другого рівня вищої освіти: знання та вміння за освітнім компонентом ЗП-2 «Аспірантські студії з комп'ютерних наук», а також: поняття теорії ймовірності, лінійна алгебра, математична статистика, теорія оптимізації, методи статистичного аналізу, вміння проводити обчислювальні експерименти.

**Постреквізити:** Вивчення дисципліни забезпечить виконання завдань дисертаційного дослідження відповідного напрямку, одержання та осмислення одержаних результатів для написання наукових статей, підготовки та захисту дисертації. Наявність можливості подальшого навчання та дослідження для підготовки та захисту дисертації доктора наук.

**Завдання навчальної дисципліни** «Комп'ютерні системи та технології аналізу фізіологічного стану людини в екстремальних умовах» полягає у формуванні та набуття таких компетентностей:

#### **Інтегральна компетентність:**

Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері комп'ютерних наук, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

#### **Загальні компетентності**

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК03. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК04. Здатність розв'язувати комплексні проблеми комп'ютерних наук на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору з дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

#### **Спеціальні (фахові) компетентності**

СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у комп'ютерних науках та дотичних до них міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерних наук та суміжних галузей.

СК02. Здатність застосовувати сучасні методології, методи та інструменти експериментальних і теоретичних досліджень у сфері комп'ютерних наук, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси у науковій та освітній діяльності.

СК03. Здатність виявляти, ставити та розв'язувати дослідницькі науково-прикладні завдання та/або вирішувати проблеми в сфері комп'ютерних наук, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК06. Здатність аналізувати та оцінювати сучасний стан і тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

СК07. Здатність до створення та адекватного застосування інтелектуальних методів аналізу інформації про об'єкти різної природи для розв'язання прикладних завдань з різних сфер, зокрема, технічної, економічної, екологічної, медичної, біологічної тощо.

#### **Програмні результати навчання:**

РН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерних наук і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН02. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати

досліджень, наукові та прикладні проблеми комп'ютерних наук державною та іноземною мовами, оприлюднювати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.

PH03. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

PH04. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у комп'ютерних науках та дотичних міждисциплінарних напрямках.

PH05. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з комп'ютерних наук та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

PH07. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми комп'ютерної науки з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

PH08. Визначати актуальні наукові та практичні проблеми у сфері комп'ютерних наук, глибоко розуміти загальні принципи та методи комп'ютерних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері комп'ютерних наук та у викладацькій практиці.

## **ПЕРЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ТА КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ**

Дисципліна «Комп'ютерні системи та технології аналізу фізіологічного стану людини в екстремальних умовах» здійснюється на другому курсі навчання.

Комп'ютерні системи та технології аналізу фізіологічного стану людини в екстремальних умовах базуються на знаннях теорії та розумінні методології системного аналізу, принципів застосування системного підходу в дослідженні, вмінні використовувати методологію системного аналізу. Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Комп'ютерні системи та технології аналізу фізіологічного стану людини в екстремальних умовах» значно підвищиться, якщо здобувач вищої освіти попередньо опанував матеріалом таких дисциплін як: «Моделі та інтелектуальні методи оброблення сигналів складної форми», «Проектування медичних інформаційних систем», «Теоретичні основи синтезу біотехнічних систем».

### **СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		Лекції	Семінарські заняття	Індив. заняття	Самостійна робота
<i>Змістовий модуль 1</i>					
<b>Тема 1.</b> Поняття інформаційних технологій	8	2			6
<i>Змістовий модуль 2</i>					
<b>Тема 2.</b> Інформаційна	28	4	4	2	18

технологія – мультифункціональна сервісна платформа для прогнозу стану людини в екстремальних умовах					
<b>Тема 3.</b> Комп'ютерна модель впливу екстремальних умов середовища на людину при фізичному навантаженні	12	2	2		8
<b>Тема 4.</b> Комп'ютерна модель перебування людини у водному середовищі	10	2		2	8
<i>Усього годин за змстовим модулем 1</i>	36	6	4	2	24
<i>Усього годин за змстовим модулем 2</i>	24	4	2	2	16
<b>РАЗОМ:</b>	60	10	6	4	40

## ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТКА ОПАНУВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п/	Теми та форми занять (год.)	Зміст занять і навчальних завдань	Форми контролю
1	2	3	4
<b>Змістовий модуль 1</b>			
<b>Тема 1. Поняття інформаційних технологій</b>			
1	<i>Лекція. Поняття інформаційних технологій (2 год.)</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Класифікація інформаційних технологій.</li> <li>2. Метод та основа побудови інформаційних технологій.</li> <li>3. Алгоритми побудови інформаційних технологій.</li> <li>4. Припущення та обмеження щодо розроблення технологій.</li> </ol>	спостереження за активністю здобувачів PhD в обговоренні питань
2	<i>Самостійна робота (6 год.)</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристики інформаційних технологій.</li> <li>2. Властивості інформаційних технологій.</li> <li>3. Методи побудови інформаційних технологій..</li> </ol>	усне опитування
<b>Тема 2. Інформаційна технологія – мультифункціональна сервісна платформа для прогнозу стану людини в екстремальних умовах</b>			
3	<i>Лекція. Інформаційна технологія – мультифункціональна сервісна платформа для прогнозу стану людини в екстремальних умовах (4 год.)</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Побудова математичної моделі.</li> <li>2. Динаміка теплопродукції, теплопереносу та теплообміну з середовищем.</li> <li>3. Динаміка термофізіологічного стану людини в екстремальних умовах.</li> <li>4. Загальні фізіологічні аспекти.</li> </ol>	спостереження за активністю здобувачів PhD в обговоренні питань
4	<i>Семінарське заняття Інформаційна технологія – мультифункціональна сервісна платформа для прогнозу стану людини в екстремальних умовах (4 год.)</i>		спостереження за активністю здобувачів PhD у обговоренні питань, усне опитування
5	<i>Самостійна робота (18 год.)</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Математичні моделі та їх види</li> <li>2. Моделювання динамічних процесів</li> <li>3. Особливості структурно-функціональної моделі організму людини</li> <li>4. Сучасні тенденції математичних моделей</li> <li>5. Аналіз математичних моделей</li> <li>6. Принципи та критерії математичних моделей</li> <li>7. Моделювання енергетичних процесів організму людини</li> <li>8. Математичний опис теплових процесів обміну з середовищем</li> <li>9. Вплив екстремальних факторів середовища на організм людини</li> </ol>	усне опитування
<b>Тема 3. Комп'ютерна модель впливу екстремальних умов середовища на людину при фізичному навантаженні</b>			
6	<i>Лекція. Комп'ютерна модель впливу екстремальних умов середовища на людину при фізичному навантаженні (2 год.)</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Математичні моделі термофізіологічних процесів людини під час фізичної активності.</li> </ol>	спостереження за активністю здобувачів PhD в обговоренні питань

	год.)	2. Математична модель утворення і перенесення тепла в організмі . 3. Модель впливу фізичної активності на функціональний стан людини. 4. Терморегуляція людини за різних умов середовища під час фізичного навантаження.	
7	Семінарське заняття Комп'ютерна модель впливу екстремальних умов середовища на людину при фізичному навантаженні (2 год.)	1. Шляхи теплообміну людини на повітрі. 2. Моделювання процесів впливу оточуючого середовища на організм людини. 3. Механізми адаптації людини за високої або низької температури повітря. 4. Терморегуляторні реакції людини. 5. Вплив одягу та захисного спорядження на фізіологічний стан людини. 6. Фізична активність людини. Температурні зміни у спортсменів.	спостереження за активністю здобувачів PhD у обговоренні питань, усне опитування
8	Самостійна робота (8 год.)	1. Різновиди водних середовищ та їх вплив на людину 2. Адаптаційні процеси людини при потраплянні у воду	усне опитування
<b>Змістовий модуль 2</b>			
<b>Тема 4.</b> Комп'ютерна модель перебування людини у водному середовищі			
12	Лекція. Комп'ютерна модель перебування людини у водному середовищі (2 год.)	1. Вплив умов водного середовища на термофізіологічний стан. 2. Процеси теплообміну та терморегуляції у воді. 3. Адаптаційні процеси людини при зануренні. 4. Теплоізоляційні властивості гідрокостюмів.	спостереження за активністю здобувачів PhD в обговоренні питань
13	Самостійна робота (8 год.)	1. Сучасні тенденції відновлення усного мовлення. 2. Формування персоналізованого плану відновлення усного мовлення у різні відновлювальні періоди у пацієнтів після інсульту з моторною або моторно-сенсорною афазією на базі керування тонкою моторикою кисті. Інформаційно-структурна модель.	усне опитування

### КОНТРОЛЬ І ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Контроль знань аспірантів здійснюється на підставі Положення про організацію та проведення поточного і підсумкового/семестрового контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня.

Контроль знань аспірантів складається з двох складників: поточного і підсумкового/семестрового контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня. Кожний складник оцінюється за стобальною системою .

Загальна оцінка результатів за дисципліною (ЗО) розраховують:

$$ЗО = \kappa_1 * \text{ПоК} + \kappa_2 * \text{ПідК},$$

де  $\kappa_1$ ,  $\kappa_2$  - коефіцієнти переведення балів поточного (ПоК) та підсумкового контролю (ПідК) відповідно;  $\kappa_1 = 0,4$ ,  $\kappa_2 = 0,6$ .

Максимальна кількість балів у поточному контролі встановлюється таким чином:

Види контролю за формами навчальної діяльності	Максимальна сумарна оцінка в балах
- усне опитування (виступ на семінарі тощо) та	65
- активна робота на засіданнях	35
Всього	100

**Порядок перерахунку рейтингових показників нормованої 100-бальної шкали оцінювання в національну шкалу та шкалу ECTS**

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою		За шкалою ECTS
	Іспит	Залік	
91 - 100	відмінно	зараховано	<b>A</b> (відмінно)
81 - 90	добре		<b>B</b> (дуже добре)
71 - 80			<b>C</b> (добре)
66 - 70			задовільно
60 - 65	<b>E</b> (достатньо)		
40 - 59	незадовільно		не зараховано
1 - 39		<b>F</b> (неприйнятно – з обов'язковим повторним навчанням)	

## **ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ**

### ***Політика щодо академічної доброчесності***

*Дотримання академічної доброчесності здобувачами передбачає, зокрема:*

*- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);*

*- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших дослідників;*

*- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;*

*- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використанні методик досліджень і джерела інформації.*

### ***Політика щодо відвідування занять та поведінки на заняттях***

Відвідування занять є обов'язковим компонентом навчання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із викладачем навчальної дисципліни та затвердженням директора Інституту.

### ***Політика щодо правил поведінки на заняттях***

Здобувачі вищої освіти третього рівня беруть активну участь у всіх заняттях: обговорюють проблемні ситуації, запропоновані викладачем на лекціях; активно включаються і за потреби ініціюють спільну (групову роботу) під час семінарських занять;

Спілкування учасників освітнього процесу (викладач, здобувачі) відбувається на засадах партнерських стосунків, взаємодопомоги, толерантності та поваги до особистості кожного, спрямованості на здобуття істинного наукового знання.

### **Політика щодо термінів виконання завдань і перескладання**

Здобувачі вищої освіти третього рівня повинні виконувати всі навчальні завдання вчасно, відповідно до робочої навчальної програми, за невчасне виконання знижується бальна оцінка. Графіки перескладання формують викладачі відповідних дисциплін.

Виконання навчальних завдань має відповідати вимогам Кодексу академічної доброчесності Інституту інформаційних технологій та систем НАН України, затвердженого Вченою радою Інституту 11 березня 2025 року, протокол № 3, та Положення про організацію освітньої діяльності, затвердженого Вченою радою Інституту 5 лютого 2025 року, протокол № 1.

## **РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Основна (базова)**

1. Інформаційні технології в біології та медицині : курс лекцій : навч. посібник / В. І. Гриценко, А. Б. Котова, М. І. Вовк [та ін.]. К. : Наукова думка : Міжнар. наук.-навч. центр інформ. технологій та систем НАНУ МОНУ, 2007. – 382 с.
2. Онопчук Ю. М. Найважливіші досягнення біологічної і медичної кібернетики у ХХ столітті. Стан та перспективи розвитку інформатики в Україні. К.: Наук. думка, 2010. С. 842–894.
3. М. Ю. Макаруч, В. А. Трушина, Н. Б. Філімонова та ін. Оцінка здатності людини до виконання завдань зростаючого рівня складності. Фізика живого. – 2007. – Т. 15, № 2. – С. 66–72.
4. Дорош О.І., Єрмакова І.Й., Бойко О.В., Дорош Н.В. Інформаційно-аналітична система для задач персоналізованої мобільної медицини. Електротехнічні та комп'ютерні системи, 2017, № 25 (101), с. 279-287. ISSN 2221-3805. <http://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/13466>
5. Boyko O., Dorosh O., Yermakova I., Ilkanych K., Basalkevych O., Kuchmiy H., Dorosh N. Multifunctional mobile information system with feedback for analysis of human health and improved access to medical services. Proceedings of the 2nd International Conference on Advanced Information and Communication Technologies (AICT-2017), Lviv, Ukraine, 4-7 July 2017, pp. 168-173. doi:10.1109/AIACT.2017.8020092 (Scopus)
6. Dorosh N.V., Boyko O.V., Ilkanych K.I., Zayachkivska O.S., Basalkevych O.Y., Yermakova I.I., Dorosh O.I. M-health technology for personalized medicine. Development and modernization of medical science and practice: experience of Poland and prospects of Ukraine: Collective monograph. Vol.1. Lublin: Izdevnieciba "Baltija Publishing", 2017, pp. 66-85. ISBN 978-9934-8675-6-9.
7. Yermakova I., Montgomery L. Predictive Simulation of Physiological Responses for Swimmers in Cold Water. Proceedings of the 38th International scientific conference electronics and nanotechnology. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Kiev, Ukraine, 24-26 April 2018, – pp. 292-297. ISBN 978-1-5386-6382-0. doi:10.1109/ELNANO.2018.8477523. (Scopus)
8. Hrytsenko V., Nikolaienko A., Solopchuk Y., Yermakova I., Regan M. Dynamics of Physiological Responses during Long Distance Run: Modelling. Proceedings of the 38th International scientific conference electronics and nanotechnology. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Kiev, Ukraine, 24-26 April 2018, – pp. 439-442. ISBN 978-1-5386-6382-0. doi:10.1109/ELNANO.2018.8477470. (Scopus)
9. Yermakova I. Computer simulation of human physical activity in moderate heat / I. Yermakova, V. Candas // Manikins and Modelling / ed. M. Silva. – Coimbra, 2008. – P. 143–150.
10. Yermakova, I.I.; Potter, A.W.; Raimundo, A.M.; Xu, X.; Hancock, J.W.; Oliveira, A.V.M. Use of Thermoregulatory Models to Evaluate Heat Stress in Industrial Environments. *Int. Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, 19, 7950.
11. Yermakova II, Montgomery LD, & Potter AW. Mathematical model of human responses to open air and water immersion. *J Sport Human Perf* 2022; 10(1):30-45.

### **Допоміжна**

1. Дорош О.І., Єрмакова І.Й., Кучмій Г.Л., Бойко О.В., Дорош Н.В., Волошин Д.В.

Застосування медичних мобільних засобів для створення інфокомунікаційної системи вимірювання та аналізу показників, що характеризують стан здоров'я людини. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*, 2017, № 2, с. 139-142.

2. Yermakova I. Identification of model for operator in hot environment / I. Yermakova, V. Gritsenko // Proc. IIR Conf. – Ljubljana, 1999. – P. 127–133.

3. Yermakova I. Mathematical modeling of thermal processes in man for development of protective clothing. *Journal of the Korean society of living environmental system*. 2001. Vol. 8, № 2. P. 127–133.

4. Yermakova I., V. Candas. Practical use of thermal model for evaluation of human state in hot environment. *Environmental Ergonomics*, august 19–24, 2007. – Piran, 2007. – P. 468–473

5. Dorosh N., Ilkanych K., Hrytsenko V., Yermakova I, Bogatonkova A., Dorosh O. Mobile Infocommunication System for Adaptive Analysing of the Biomedical Indicators and Signals. International Scientific and Practical Conference «Problems of Infocommunications. Science and Technology», Kharkiv, Ukraine, 9-12 October 2018, pp. 59-63. doi: 10.1109/INFOCOMMST.2018.8631893.

6. Dorosh N., Ilkanych K., Kuchmiy H., Boyko I., Yermakova I, Dorosh O., Voloshyn D. Measurement modules of digital biometric medical systems based on sensory electronics and mobile-health applications. Proceedings of the 14th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET). IEEE, Slavske, Ukraine, 20-24 February 2018, – pp. 687-691. doi:10.1109/TCSET.2018.8336294.

7. Potter A.W., Yermakova I.I., Hunt A.P., Hancock J.W., Oliveira A.V.M., Looney D.P., Montgomery L.D. Comparison of two mathematical models for predicted human thermal responses to hot and humid environments. *Journal of Thermal Biology*, 2021, vol. 97, 102902.

8. Єрмакова І.Й., Ніколаєнко А.Ю., Богатьонкова А.І., Тадєєва Ю.П., Мультифункційна інформаційна система моделювання тер-мофізіологічного стану людини за екстремальних умов. *Cybernetics and Computer Engineering*, 2022, № 1 (207), с. 32-45.

### **Інформаційні ресурси**

1. [http://library.nlu.edu.ua/BIBLIOTEKA/INTERNET/R\\_4.htm](http://library.nlu.edu.ua/BIBLIOTEKA/INTERNET/R_4.htm) – сайти наукових бібліотек України;

2. <http://www.nbuv.gov.ua/> – сайт Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського;

3. <http://www.library.gov.ua/> – сайт Національної медичної бібліотеки України.

4. <https://www.researchgate.net> – всесвітня база наукових статей